

La science des pôles

par Sebastian V. Grevsmühl

La recherche sur les pôles est aujourd’hui d’importance. Elle permet de mieux comprendre l’impact des activités humaines sur le réchauffement climatique. Morgan Jouvenet nous explique comment s’est constitué ce champ d’études et comment s’est organisée la communauté scientifique des glaces.

À propos de : Morgan Jouvenet, *Des glaces polaires au climat de la terre : Enquête sur une aventure scientifique*, CNRS Éditions, 2022, 350 p., 25 €.

Comment passer de la glace en Antarctique à l’alerte du dérèglement climatique, de la microphysique à l’histoire et l’avenir du climat ? Cette question très actuelle est prise à bras-le-corps par le sociologue des sciences Morgan Jouvenet, directeur de recherche au CNRS, dans sa dernière grande enquête sur *l’ice core science* (ICS). Son analyse s’inspire des *science studies*, et surtout des études de laboratoire des années 1970 et 80 qui ont lancé la grande tradition de l’étude de *La Science en action* (selon le titre du fameux livre de Bruno Latour publié d’abord en anglais en 1987). On rentre donc, au travers cette enquête passionnante, au cœur du fonctionnement au quotidien de la communauté ICS qui se met en place timidement dès le début de la guerre froide. Même si Morgan Jouvenet est attaché aux scientifiques et surtout au rôle qu’ils ont pu y tenir, on est ici bien loin du récit hagiographique qui fait habituellement de quelques grandes figures les héros de l’ICS « à la française ». Une double casquette de sociologue et d’historien des sciences permet à Morgan Jouvenet de mettre en lumière, notamment grâce à de nombreux entretiens qu’il a pu mener, ce qui se passe concrètement dans les laboratoires et sur le terrain des glaciologues et des climatologues, pour démontrer l’apport crucial de l’ICS dans la

transformation des sciences du climat en France depuis les années 1960. Son approche « processuelle », qui met en valeur non des personnalités mais la constitution et le fonctionnement d'une véritable communauté scientifique, manquait cruellement en France, notamment pour une compréhension plus fine de la façon dont les connaissances climatologiques sont produites, et de manière plus générale, de leur rôle au sein de la mise en place du « régime climatique » au cours de la seconde moitié du XXe siècle.

La recherche polaire entre le laboratoire et le terrain

L'enquête s'ouvre avec une analyse minutieuse de l'activité fondamentale de la communauté ICS qui se situe, comme d'autres sciences géophysiques, entre le laboratoire et le terrain formant deux parties d'un même dispositif. Ce dispositif permet l'extraction de glace des inlandsis au Groenland et en Antarctique, son acheminement sous forme de carottes découpées vers les laboratoires (tout en respectant la délicate chaîne du froid), et enfin son stockage pour des analyses scientifiques ou pour la constitution d'un patrimoine scientifique pour des générations futures. La logistique complexe, les échelles d'action « extraordinaires » que cela implique ainsi que la sociabilité particulière qui s'y installe font de la communauté ICS un champ d'étude passionnant. On y apprend par exemple que l'ICS est un exemple où le modèle de la *big science* – qui implique des moyens techniques, logistiques et financiers très lourds, souvent accompagnés d'une forte internationalisation de la recherche – ne semble pas amener à une compartimentalisation et hyperspécialisation de la recherche au sein desquelles les échanges entre les différentes équipes resteraient assez limités. Bien au contraire : en ICS, les chercheuses et chercheurs peuvent participer à l'ensemble des étapes de la production scientifique, de l'extraction des IC (*ice cores*) en milieu polaire jusqu'à la publication des résultats (cf. p. 57). La rareté et la fragilité de la glace obligent aussi à mettre en place une coordination internationale, d'établir des règles précises de partage et de collaboration (souvent déjà bien en amont des forages), et d'organiser une complémentarité des recherches scientifiques menées. Comme dans beaucoup de disciplines des sciences de la Terre, les femmes ont pu s'y faire une place uniquement à partir des années 1980 puisque l'accès au terrain était jusque-là presque exclusivement réservé aux hommes.

Morgan Jouvenet décrit aussi la culture expérimentale de l'ICS qui constitue pour elle un deuxième pilier de savoir. Il montre que l'évolution des technologies de

mesure et des méthodes employées pour extraire des informations des IC a façonné de manière importante l'ICS au cours des sept dernières décennies. En effet, l'avènement de nouvelles méthodes, comme le fractionnement isotopique azote 15-azote 14 (p. 135), ou le remplacement des spectromètres de masse par des lasers pour mesurer la composition isotopique de la glace en continu (p.136) ont entraîné de nouvelles dynamiques de recherche, donnant chaque fois un nouvel élan à la discipline. Parmi ces nouveaux savoirs figure aussi le statut global de la glace polaire, qui peut s'interpréter différemment. D'abord, la glace peut servir d'indicateur des pollutions globales, telles que les retombées radioactives des essais nucléaires. En outre, certains gaz (comme le gaz carbonique ou la méthane) sont rapidement mélangés dans l'atmosphère et impriment, souvent de manière simultanée, une marque dans les glaces polaires. Cependant, pour pouvoir déchiffrer ces informations, il faut être capable de comprendre « des processus se déroulant à des échelles et suivant des temporalités variables [qui] peuvent s'influencer, ou se compenser » (p. 143), rappelant ainsi non seulement l'énorme complexité du champ de l'ICS mais aussi qu'il est indispensable d'adopter une approche interdisciplinaire et holiste qui inclut l'étude des carottes de glace, la chimie atmosphérique, les processus physiques de circulation et de transport, la pédologie, l'océanographie etc. Ainsi, les télescopes vertigineux auxquels nous nous sommes habitués depuis les années 1980 en contemplant ces graphes devenus iconiques – et qui nous invitent à remonter le temps des centaines de milliers d'années d'un seul coup d'œil – reçoivent ici, dans un constant va-et-vient entre analyse de traces laissées dans la glace et observation de dynamiques globales et plurimillénaires, une solide base empirique. En ce sens, nous rappelle Jouvenet, le travail en ICS a aussi une importante composante visuelle. Les graphes issus de l'ICS sont à la fois des outils de travail (qui permettent par exemple de dater des événements plus précisément ou de corrélérer des données issues de différents sites) et des moyens de communication, qui s'adressent notamment au monde politique. Finalement, c'est le domaine de la modélisation climatique, argue Jouvenet, qui est le plus fédérateur pour ces savoirs puisqu'il rassemble différents acteurs autour la question du changement climatique, permettant non seulement d'évaluer l'impact des sociétés humaines dans le passé mais aussi de prévoir ses conséquences pour l'avenir (p. 171-172).

Pour une histoire politique de l'*ice core science*

La logistique complexe des missions et les moyens financiers importants que le modèle de la *big science* demande sont discutés par Morgan Jouvenet sous un angle politique, permettant de démontrer que la crédibilité (p. 176) repose en ICS tout d'abord sur quelques grandes figures (« big men » et « big women »), tel que Claude Lorius au début de l'ICS, ou Valérie Masson-Delmotte aujourd'hui, qui assument volontairement le rôle de porte-parole public et de lobbyiste auprès du monde politique et des managers de la science. Le succès de la coopération scientifique internationale est aussi crucial, car chaque forage permet de renforcer à la fois la confiance dans les données produites, l'unité de la communauté ICS et surtout leur crédibilité auprès des institutions de la recherche. La création du GIEC a ainsi renforcé la confiance dans l'ICS. La présence récurrente des grandes figures au sein de sociétés savantes ou de conseils scientifiques permet d'influer au long cours sur l'orientation de la politique de la recherche publique. Enfin, les médias jouent également un rôle important car les sciences polaires sont souvent plus attractives que les résultats, jugés souvent trop austères, des modélisations climatiques. Les entretiens que Jouvenet a pu mener révèlent en effet l'importance grandissante du domaine médiatique ces vingt dernières années. Aussi, l'économie des promesses de la communauté ICS s'est vue confrontée à de nouveaux défis qui ont nécessité une nouvelle mise en récit de l'avenir de la discipline. Ainsi, on apprend que la patrimonialisation de la nature est l'une des réponses phares apportée récemment par la communauté ICS, en proposant la création en Antarctique d'une bibliothèque mondiale d'archives documentant des glaciers menacés par le dérèglement climatique (p. 199-203).

Jouvenet n'oublie pas d'aborder le croisement historiquement très important de deux lignes de recherche auparavant séparées en France : la recherche polaire et la recherche nucléaire. On apprend notamment que la spectrométrie de masse et les recherches menées en géochimie isotopique – d'abord sur l'eau lourde (utilisée dans des réacteurs nucléaires français durant les années 1950 et 1960) et par la suite sur différentes composantes de l'environnement naturel – ont permis de transformer quelques isotopes dans des vecteurs clé de la recherche en ICS. En France, l'analyse de ces isotopes va permettre au cours des années 1960, notamment au sein du groupe du glaciologue Claude Lorius, de réaliser le croisement décisif entre paléoclimatologie, glaciologie et géochimie isotopique, inaugurant et intensifiant par la suite la longue tradition de l'implication du CEA dans le champ de l'ICS.

Reconfigurations après la Guerre froide

À la fin de son enquête, Jouvenet revient sur les rapports imbriqués entre sciences, pouvoir et environnement, et à la nouvelle place qu'occupe l'ICS sur les scènes internationales et médiatiques dès la fin de la Guerre froide. Jouvenet montre que le développement de l'ICS en France a joué un rôle clé dans la « mise en politique » (p. 33) du climat, que l'on peut observer, entre autres, à travers l'intégration rapide des savoirs paléo-climatologiques dans les rapports du GIEC. Propulsés ainsi, dès le début des années 1990, dans les grandes arènes politiques, quelques figures clé de la communauté ICS, comme Jean Jouzel ou aujourd'hui Valérie Masson-Delmotte, ont su apporter leurs visions aux grands débats liés au changement climatique et à l'énergie. La question du changement climatique a aussi transformé l'ICS puisque les enjeux sont devenus globaux. Notre vision des pôles se voit par cela transformée. Depuis que nous avons la certitude que même les lieux les plus reculés de la Terre sont marqués par les activités humaines, que même les retombées radioactives sont « enregistrées » dans la glace en Antarctique, les régions polaires deviennent des espaces sentinelles que l'on doit surveiller en permanence. En ce sens, les IC donnent une nouvelle place aux pôles aussi en termes géopolitiques, puisque cela nécessite d'adopter de nouveaux cadres pour l'action qui sont désormais caractérisés par le « stewardship » (p. 287), une vision qui est en conflit avec l'image d'une science toute puissante et de la domination sur la Nature.

Des glaces polaires au climat de la Terre nous en apprend autant sur l'évolution des sciences géophysiques au cours de la seconde moitié du XXe siècle – qui furent toutes profondément marquées par le parrainage militaire durant la Guerre froide – que sur les apports d'une nouvelle discipline, *l'ice core science* et sur l'avènement du « régime climatique ». L'auteur varie avec finesse les échelles spatiales et temporelles de son analyse pour dresser un récit à la fois socio-historique et politique de l'émergence en France d'une nouvelle communauté scientifique, sans pour autant tomber dans le piège d'une narration héroïque ou strictement nationale. À de nombreuses occasions il montre à quel point (et cela est particulièrement vrai pour la *big science*) le récit national est fallacieux et que l'immense majorité des résultats sont le fruit de collaborations étroites entre plusieurs pays et relèvent donc d'efforts transnationaux. L'un des grands mérites de ce livre est aussi qu'il est sensible à ce que la science fait à nos conceptualisations de la nature puisqu'il montre que le champ de l'ICS n'a pas seulement profondément modifié notre compréhension des régions polaires mais aussi les imaginaires que l'on y attache. Enfin, ce livre invite à de nouveaux travaux

historiques plus poussés sur le lien étroit entre l'industrie nucléaire, les sciences polaires et les études sur le changement climatique, dont le livre donne un premier aperçu. Les archives du CEA restent jusqu'à aujourd'hui largement inexplorées à cause de leur accès très restreint, mais elles pourraient apporter indéniablement de nouveaux éléments pour une compréhension plus fine non seulement de la naissance de l'ICS mais aussi du poids politique du CEA dans l'évolution des savoirs climatiques tout au long de la seconde moitié du XXe siècle.

Publié dans lavedesidees.fr, le 3 mai 2023.